

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 41 33 274 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**A 61 M 15/00**

⑳ Aktenzeichen: P 41 33 274.1  
㉔ Anmeldetag: 8. 10. 91  
㉕ Offenlegungstag: 25. 2. 93

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
22.08.91 EP PCT EP 91/015993

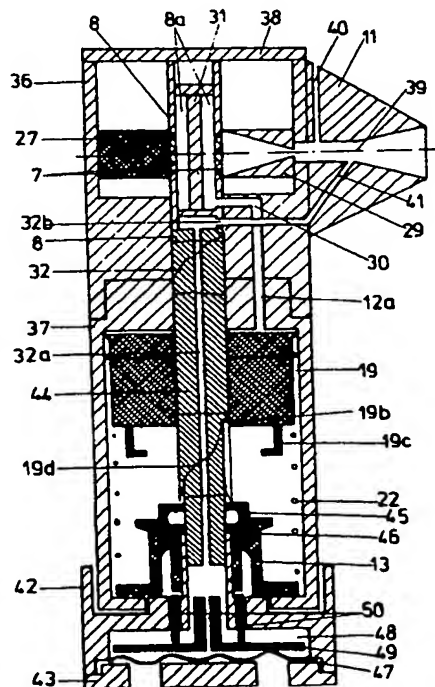
㉚ Anmelder:  
Boehringer Ingelheim KG, 6507 Ingelheim, DE

㉛ Vertreter:  
Fuchs, J., Dr.-Ing. Dipl.-Ing. B.Com.; Luderschmidt,  
W., Dipl.-Chem. Dr.phil.nat.; Seids, H., Dipl.-Phys.;  
Mehler, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Weiß, C.,  
Dipl.-Ing.Univ., Pat.-Anwälte, 6200 Wiesbaden

㉚ Erfinder:  
Kühnel, Andreas, 6370 Oberursel, DE; Poß, Gerhard,  
Dipl.-Meteor., 6905 Schriesheim, DE; Wittekind,  
Jürgen, Dipl.-Ing., 6000 Frankfurt, DE; Hochrainer,  
Dieter, Dr., 6530 Bingen, DE

⑤④ Vorrichtung zum atemzugssynchronen Auslösen eines mechanischen Schaltvorganges

⑤⑦ In einer Vorrichtung zum atemzugssynchronen Auslösen eines mechanischen Schaltvorganges in Inhalationsgeräten ist ein membranartiges Geberelement (47) vorgesehen, das mit einem Auslösemechanismus (45, 46, 50) an einer Schaltvorrichtung (13, 19c, 22) zusammenwirkt.



E 41 33 274 A 1

DE 41 33 274 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum atemzugsynchronen Auslösen eines mechanischen Schaltvorganges in Inhalationsgeräten mit einem membranartigen Gebelement.

Inhalationsgeräte für die Verabreichung von Inhalationspräparaten im Rahmen der Atemwegstherapie sind in großer Zahl beschrieben worden. Bei solchen Geräten wird mit jeder Betätigung eine bestimmte Dosis einer Arzneimitteltzubereitung freigesetzt. Je nach dem Gerätetyp kann es sich dabei um ein mikronisiertes Pulver, eine wäßrige Lösung oder eine Suspension der Arzneistoffpartikel (ggf. auch eine Lösung) in einem verflüssigten Treibgas handeln. In jedem Fall wird bei der Betätigung des Inhalationsgeräts aus der Arzneimitteltzubereitung ein Aerosol erzeugt. Die Erzeugung des Aerosols muß so mit dem Atemvorgang koordiniert werden, daß eine gute Dispergierung der Teilchen in der Atemluft erfolgt und die Teilchen mit der Atemluft in die tieferen Bereiche der Lunge gelangen.

Ein Teil der Patienten, insbesondere Kinder und ältere Personen, haben häufig Schwierigkeiten, Atemzug und Erzeugung des Aerosols in geeigneter Weise aufeinander abzustimmen.

Um diese Schwierigkeiten auszuschalten, sind verschiedene Lösungsvorschläge gemacht worden.

Abgesehen von der Möglichkeit, das Aerosol zunächst in ein Gefäß zu sprühen, aus dem kurz darauf eingeatmet wird (DE-A 27 49 629), besitzen die anderen Geräte eine Vorrichtung, die bei ausreichender Stärke des Atemzuges die Aerosolerzeugung atemzugsynchron auslöst.

Für ein mit Treibgas betriebenes Inhalationsgerät beschreibt die DE-30 40 641 A1 eine Sperre, die durch einen ausreichend starken Atemzug am Mundrohr des Geräts gelöst werden soll, so daß sich das Aerosol nur freisetzen läßt, wenn ein genügend starker, vom Einatmen durch das Gerät herrührender Unterdruck herrscht. Hier besteht jedoch die Gefahr, daß die Sperre festgeklemmt wird, wenn der Patient den Aerosolstoß vorzeitig auszulösen versucht.

Ein treibgasfreies Inhalationsgerät mit der eingangs bezeichneten Vorrichtung zum atemzugsynchronen Auslösen eines Aerosolstoßes ist durch die US-PS 39 21 637 bekannt geworden.

Bei dem bekannten Inhalationsgerät ist als — auf den Unterdruck ansprechendes — Gebelement eine mittels Feder ausbalancierte Klappe vorgesehen, die über Hebel mit einer Ventilanordnung der Schalteinrichtung im Wirkeingriff steht. Die Ventilanordnung ist in die Ausgangsleitung einer Balgenpumpe eingeschaltet, die in eine Kammer einmündet, in der Kapseln mit der zu inhalierenden Substanz eingebracht werden. Die Kammer wiederum steht mit dem Auslaß des Mundstückes in Verbindung.

Wird auf dem Pumpenbalg manuell Druck ausgeübt, und atmet der Patient am Mundstück kräftig ein, dann spricht die Klappe auf den im Mundstück entstehenden Unterdruck an, bewegt sich nach vorne und öffnet atem-synchron über die Hebel das Ventil. Der am Pumpenausgang anstehende Druck erzeugt einen Fremdluftimpuls, der die Pulverdosis aus der Kapsel unter Bildung eines Aerosols ausbläst, welches der Patient dann einatmet.

Die bekannte Vorrichtung hat wesentliche Nachteile. Die Geberanordnung ist sehr aufwendig konstruiert und wenig montagefreundlich. Sie besteht aus einer

Vielzahl von sehr präzise gearbeiteten Teilen, die in einem aufwendigen Montageverfahren zusammengefügt und justiert werden müssen. Als gravierender Nachteil ist ferner zu werten, daß die Atemluft durch das Inhalationsgerät und über die mechanischen Teile der Vorrichtung strömt. Dadurch ist im Laufe der Zeit eine Staub- und Schmutzablagerung auf den präzisen Lagerstellen unvermeidbar. Dies kann insbesondere auch dadurch auftreten, daß Inhalationsgeräte dieser Art in den Kleidungsstaschen der Patienten mitgeführt werden. Jede Verschmutzung der empfindlichen, mechanischen Teile der Vorrichtung kann jedoch die Funktionsfähigkeit solcher Inhalationsgeräte in Frage stellen. Vorrichtungen der eingangs genannten Art dürfen jedoch bei der Inhalation der ansaugenden Atemluft nur einen geringen Widerstand entgegensetzen. Daraus resultiert, daß für die Auslösung des Schaltvorganges, insbesondere der Erzeugung eines Fremdluftimpulses nur geringe Kräfte zur Verfügung stehen. Von allen mechanischen Teilen der Vorrichtung ist somit eine außerordentliche Leichtgängigkeit zu fordern, die im bekannten Fall nicht im notwendigen Maße gegeben ist.

Unter Hinweis darauf, daß die Auslösemechanik bei bekannten, mit vorgespannter Feder arbeitenden Mechanismen einen starken, fast ruckartigen Inspirationsfluß erforderte, schlägt die DE-C 39 01 963 ein mechanisch-elektronisches System vor. Dieses System erfordert indes einen relativ hohen technischen Aufwand und benötigt eine Stromquelle.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von dem eingangs bezeichneten Stand der Technik eine Vorrichtung zum atemzugsynchronen Auslösen von Schaltvorgängen bei Inhalationsgeräten zu schaffen, die einfach gebaut und leichtgängig ist, keine Stromquelle erfordert, konstruktionsbedingt nicht zum Verschmutzen neigt und deshalb über lange Zeit verläßlich ihre Funktion erfüllt, auch wenn der Schaltvorgang, weil rein mechanisch, schwieriger als im elektronischen Fall auszulösen ist.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt gemäß der Erfindung dadurch, daß das Gebelement eine flexible, an ihrem Rand eingespannte Membran ist, die außerhalb des Strömungsweges der Luft beim Einatmen so in das Inhalationsgerät eingebaut ist, daß ihre eine Seite mit der Umgebungsluft in Verbindung steht und auf ihre andere Seite der beim Einatmen durch das Inhalationsgerät entstehende Unterdruck wirkt und der mechanische Auslöseelemente zugeordnet sind, die mit dem Auslösemechanismus an der Schalteinrichtung im Wirkeingriff stehen.

Die flexible Membran ist ein einfaches Gebelement, welches empfindlich und leichtgängig auf feine Druckunterschiede reagiert und sichere mechanische Verstellungen bewirkt. Sie kann auf einfache Weise in einer entsprechenden Geräteaufnahme auch maschinell montiert werden. Die Anordnung der Membran außerhalb des Strömungsweges der beim Inhalieren durch das Gerät strömenden Luft stellt die Leichtgängigkeit der Membran und ihr zugeordneter Elemente sicher, das heißt, verhindert Staub- und Schmutzablagerungen, und gewährleistet damit eine sichere Gebrauchsfähigkeit des Inhalationsgerätes.

Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung besitzt das Inhalationsgerät ein Mundstück mit einem Luftkanal, der als Düse ausgebildet ist, wobei die Verbindung zwischen Membran und Mundstück durch einen Unterdruckkanal hergestellt wird, dessen Einmündung in das Mundstück im Bereich der höchsten Strömungsge-

schwindigkeit angeordnet ist.

Dadurch wird ein besonders hoher Unterdruck erzeugt, der einen sicheren Schaltvorgang bedingt.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist die Schalteinrichtung zur Triggerung einer Pumpe ausgebildet, die zur Erzeugung eines atemzugsynchronen Fremdluftimpulses mit einer entriegelbaren Vorspanneinrichtung in Verbindung mit einem Auslösemechanismus für die Entriegelung der Vorspannung, der im Wirkeingriff mit den mechanischen Auslöselementen des Membrangebers steht, versehen ist.

Eine derartige Vorrichtung ist vielseitig einsetzbar. Mit dem Fremdluftimpuls kann beispielsweise eine zu inhalierende Dosis einer pulverförmigen medizinischen Substanz atemzugsynchron dispergiert werden, etwa die auf einem bandförmigen Träger gemäß WO 90/13 328 bereitgestellte Dosis eines Inhalationspulvers.

Mit dem Fremdluftimpuls kann auch eine Flüssigkeit dispergiert werden.

Weitere Ausgestaltungen und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung ergeben sich anhand von in den Zeichnungen beschriebenen Ausführungsbeispielen. Als Anwendungsbeispiel ist ein Inhalationsgerät mit einer Dosiervorrichtung und einer durch den Membranangeber triggerbaren Pumpe als Fremdluftimpulsgeber gezeigt, jedoch ist die Erfindung nicht auf solche Anwendungen beschränkt.

Es zeigt

Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel eines treibgasfreien Inhalationsgerätes im Normalzustand in einer geschnittenen Prinzip-Ansicht mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 die Ausführungsform nach Fig. 1 in der Bereitschaftsstellung zum Inhalieren.

Das Inhalationsgerät nach den Fig. 1 und 2 weist ein zweiteiliges Gehäuse auf, nämlich das Kopfteilgehäuse 36, das oben mit einem Deckel 38 abgeschlossen ist, und das Pumpengehäuse 37, das gleichzeitig den Zylinder für den Kolben 19 der Pumpenordnung bildet. Beide Gehäuseteile bestehen vorzugsweise aus Kunststoff und weisen übliche nicht dargestellte Verbindungselemente, z. B. eine Schraubverbindung, auf.

Im Kopfteilgehäuse 36 ist eine Dosiervorrichtung mit einer Pulverschüttung 27 untergebracht. Sie weist ein drehbares Teil 8 mit zwei Dosierkerben 7 auf, denen jeweils eine Kammer 8a zugeordnet ist, die, getrennt durch eine Wandung 31, alternierend mit einem Kanal 30 verbindbar sind, derart, daß stets nur die "auszublasende" Dosierkerbe über die zugeordnete Kammer mit dem dispergierenden Druckluftstoß aus der noch zu erläuternden triggerbaren Pumpe anströmbar ist. Im unteren Teil des Teils 8 befindet sich ein Kupplungsteil 32, über den das Teil 8 mit einem Drehantrieb verbindbar ist. Dieser Abschnitt des Teils 8 weist eine Bohrung 32b für einen Unterdruckkanal und eine Längsbohrung 32a zur Weiterleitung des Unterdruckes auf, deren Bedeutung noch erläutert wird.

Mit der auszublasenden Dosierkerbe 7 bzw. der zugeordneten Kammer im Teil 8 steht eine Dispergierdüse 29 in Verbindung.

Am Kopfteilgehäuse ist ferner ein Mundstück 11 angebracht, das der Dispergierdüse 29 gegenüber liegt. Das Mundstück 11 besitzt einen Luftkanal in Form einer Inhalationsdüse 39 sowie Atemluftbohrungen 40 für die nachströmende Außenluft beim Inhalieren. Das Mundstück 11 weist ferner einen Unterdruckkanal 41 auf, der mit der Bohrung 32b am Teil 8, und damit mit der Längsbohrung 32a in Verbindung steht. Beim aktiven Einat-

men entsteht infolge der Beschleunigung, die die Luft in der Düse erfährt, in der Düse und damit im Kanal 41 ein Unterdruck, der sich in die Längsbohrung 32a fortsetzt. Der Unterdruckkanal befindet sich daher zweckmäßig an der Stelle in der Düse, in der die höchste Geschwindigkeit herrscht.

Das Pumpengehäuse 37 weist einen Drehknopf 42 auf, der mit einer Spannwellen 44 verbunden und stirnseitig durch einen mit Bohrungen versehenen Deckel 43 abgeschlossen ist. Die Spannwellen 44 weist, wie das Teil 8, mit dem sie über die Kupplung 32 positionsgenau und torsionskraftschlüssig verbindbar ist, die Axialbohrung 32a auf.

In dem Pumpengehäuse 37 ist im vorderen Teil eine spann- und triggerbare Kolbenpumpe untergebracht. Die Pumpe weist den Pumpenkolben 19 auf, der einen Stift 19b besitzt, der in einer Spiralnute 19d der Spannwellen 44 geführt ist. In kinematischer Umkehr dieses Prinzips der translatorischen Umsetzung einer Drehbewegung können an der Spannwellen Nocken oder dergleichen vorgesehen sein, die in einer Spiralnute aufgenommen sind, die sich in der Kolbenbohrung befindet.

In Fig. 1 befindet sich der Kolben in der oberen Stellung nach der Triggerung und dem Luftausstoß, wogegen die Fig. 2 den gespannten Kolben zeigt. In dieser Darstellung ist besonders gut der Pumpzylinderraum oberhalb des Kolbens 19, in dem die Luft durch den hochgehenden Kolben komprimiert wird, zu erkennen. An dem Pumpzylinderraum befindet sich die Luftaustrittsöffnung, der Druckkanal 12a, der in die Bohrung 30 am Teil 8 zwecks Weiterleitung der dispergierenden Druckluft in die jeweilige Kammer 8a bzw. Dosierkerbe 7 einmündet.

An der unteren Kolbenseite ist ein radialsymmetrisches Klinkelement 19c, eine Halteklammer vorgesehen, mit dem der Kolben gegen die Kraft der Feder 22 unter Eingriff mit einer ebenfalls radialsymmetrischen Verriegelungsklammer 13, die elastisch nachgebende Segmente besitzt, vorspannbar ist.

Die aufeinanderliegenden Teile der Halte- und Verriegelungsklammer weisen eine leichte Schräge auf, derart, daß die Halteklammer 19c unter dem Einfluß der Kraft der Feder 22 das Bestreben hat, die Segmente der Verriegelungsklammer nach innen zu bringen und damit die Verriegelung zu öffnen. Die Schräge unterstützt daher die Auslösung, zusätzlich unterstützt durch die Eigenspannung der Segmente der Verriegelungsklammer. Der Verklipp- und Auslösemechanismus weist ferner einen Rückstellknopf 45, der sich mit der Spannwellen 44 mitdreht, sowie einen Auslöseknopf 46 mit einer Verriegelungsschulter, der längsaxial verschiebbar ist, auf. Beim Spannen des Kolbens wird der Auslöseknopf 46 über den Rückstellknopf 45 oberhalb seiner Verriegelungsschulter in die Verriegelungs- und zugleich Auslöseklammer 13 gedrückt, derart, daß die Auslöseklammer 13 oberhalb der Verriegelungsschulter des Auslöseknopfes 46 liegt. Dabei rastet die Verriegelungs- und Auslöseklammer in das Klinkelement oder Halteklammer 19c des Kolbens ein (Fig. 2).

Die aufeinandergleitenden, mit einer Kulissee versehenen Kanten von Rückstell- und Auslöseknopf 45 und 46 sind rampenartig gestaltet. Im gespannten Zustand (Fig. 2) ist der höchste Punkt der Rampe bereits überschritten, so daß der Raum hinter dem Rampenabbruch für die notwendige axiale Bewegung des Auslöseknopfes beim Auslösen zur Verfügung steht.

Die dargestellte Verklippung stellt eine verhältnismäßig einfache Lösung dar, die auch maschinell leicht mon-

tierbar ist.

Zum selbsttätigen Auslösen der Pumpe beim aktiven Einatmen ist eine Ausführung der erfindungsgemäßen Triggermechanik vorgesehen, die als zentrales Element eine Membran 47 aufweist, die auf den beim Einatmen entstehenden Unterdruck im Unterdruckkanal 41 bzw. fortpflanzend in der Axialbohrung 32a, anspricht. Die Membrane 47 begrenzt stirnseitig einen Membranraum 48, in dem sich ein Membrantopf 49 befindet, an dem Auslösestifte 50 anliegen, die im Drehknopf 42 geführt sind. Mit ihrem anderen Ende liegen diese Auslösestifte am Auslöseknopf 46 an.

Für die Einstellung des inhalationsbereiten, gespannten Zustandes gemäß Fig. 2 aus dem ungespannten Ruhezustand nach Fig. 1 sind folgende Handlungen vorzunehmen:

Der Drehknopf 42 wird manuell um einen bestimmten Winkel verdreht. Mit dem Drehknopf drehen sich mit die Spannwellen 44, der Rückstellknopf 45 und gleichzeitig das Teil 8 (über die Kupplung 32). Im Ausführungsbeispiel ist der Steigungswinkel der Spiral-Nut 19d so gewählt, daß eine Verdrehung von 180° notwendig ist, um den Spannzustand zu erreichen.

Durch die Drehung des Drehknopfes 42 wird zunächst über die Drehung des Teils 8 im Kopfteilgehäuse 36 die Dosierkerbe 7 mit dem zu inhalierenden Pulver befüllt. Weiterhin wird durch das Drehen der Spannwellen 44 der in der Spiralnute 19d der Spannwellen geführte Stift 19b des Kolbens 19 nach unten bewegt. Dabei spannt der Kolben 19 die Feder 22. Nach einem Drehwinkel von ca. 135° befindet sich der Kolben an sich in der Ausgangsstellung. Beim Drehen des Knopfes 42 um 45° wird der Auslöseknopf 46 über den Rückstellknopf 45 mit seiner Verriegelungsschulter in die Auslöseklammer 13 gedrückt. Dabei rastet diese Klammer in das Klinkenelement 19c des Kolbens kraftschlüssig ein.

Durch diese Ausgestaltung ist das Gerät mit einer einzigen Spannbewegung hinsichtlich der Dosierung und der Atemlufttriggerung initialisierbar.

Der Kolben ist jetzt gespannt und wird durch die beschriebene Verriegelung in seiner Position gehalten. Die Schrägen an der Verriegelungsklammer 13 und an dem Klinkenelement 19c sind so ausgeführt, daß das Klinkenelement unter dem Einfluß der Federkraft das Bestreben hat, die Verriegelungsklammer nach innen zu bringen und damit die Verriegelung zu öffnen. Dies wird jedoch durch den Auslöseknopf 46 verhindert, dessen dickeres Oberteil gegen die Nocken der Verriegelungsklammer drückt und diese im gespreizten Zustand hält. Dadurch ergibt sich eine besonders vorteilhafte Sicherheit gegen unbeabsichtigtes Fehlauflösen des Gerätes.

Das Inhalationsgerät befindet sich nun im Bereitschaftszustand nach Fig. 2, d. h. ist bereit zum Inhalieren.

Bei der Inhalation wird beim Einatmen durch das Mundstück 11 über die Fremdluftöffnung 40 Luft zugeführt. Durch diese an der Bohrung 41 und der Düse 39 vorbeiströmende Umgebungsluft entsteht ein Unterdruck in dieser Bohrung 41, der über die Axialbohrung 32a bis in den Membranraum 48 weitergeführt wird. Durch den atmosphärischen Druck, der über die Bohrungen im Deckel 43 anliegt, wird die Membran 47 nach innen auf den Membrantopf 49 gedrückt. Dieser drückt auf die Auslösestifte 50, die ihrerseits am Auslöseknopf 46 anliegen und bei Erreichen eines bestimmten Unterdruckes auslösen, indem die Verriegelungsschulter des Auslöseknopfes 46 durch eine Axialbewegung dieses Knopfes über die Auslösekante (Nocke) der Verriege-

lungsklammer 13 gebracht wird. Die Nocken der Verriegelungsklammer 13 gelangen dabei in den Bereich des dünneren Schaftes des Auslöseknopfes und können sich nicht mehr an diesem abstützen. Unter dem Einfluß der Eigenspannung der Segmente der Verriegelungsklammer, die bestrebt ist die Federsegmente nach innen zu biegen, und unter dem Einfluß der an den Schrägen der Verriegelungsklammer und des Klinkenelementes 19c auftretenden, nach innen gerichteten Kraft biegen sich die Segmente der Verriegelungsklammer nach innen und der Kraftschluß zwischen der Klammer und dem Klinkenelement 19c wird aufgehoben.

Durch diese doppelt zur Entriegelung wirkenden Kräfte wird vorteilhafterweise eine besonders hohe Auslösesicherheit bewirkt.

Der Kolben 19 wird durch die Kraft der Feder 22 nach oben bewegt. Der entstehende Luftdruckstoß wird durch den Druckkanal 12a weitergeleitet und gelangt über die Bohrung 30 in die rechte Kammer 8a der Dosierungsvorrichtung. Das in der (rechten) Dosierkerbe 7 befindliche Pulver wird über die Düse 29 dispergiert und dem Atemluftstrom beigemischt, d. h. in ein Aerosol überführt. Danach befindet sich das Gerät wieder im Ausgangszustand nach Fig. 1.

Die in den Fig. 1 und 2 verwendeten Baugruppen und -elemente sind Ausführungsformen; die Erfindung ist darauf jedoch nicht beschränkt. So können beispielsweise auch andere Konstruktionselemente zum Umsetzen einer Drehbewegung in eine Längsverschiebung des Kolbens 19 bzw. andere Verlink- und Auslösemechanismen verwendet werden, ohne daß die Erfindung deswegen verlassen würde.

Anhand der Fig. 1 und 2 werden die Vorteile der Vorrichtung nochmals deutlich.

Die Atemluft bzw. die Fremdluft hat im zugehörigen Inhalationsgerät einen sehr kurzen Weg zum Mundstück. Die Fremdluft durchströmt vorher nur den Dosierstift und die Dosierkammer. Eine Staub- und Schmutzablagerung wird daher vermieden, die Teile bleiben leichtgängig. Bei einer dringenden erforderlichen Applikation des Aerosols, etwa bei einem akuten Asthmaanfall, ist somit eine außerordentlich einfache und schnelle Handhabung des Gerätes möglich.

Die Teile der Konstruktion sind ferner verhältnismäßig einfach und auch leicht zu montieren, damit ist das Gerät kostengünstig in großer Stückzahl herstellbar.

Durch geeignete Modifizierung, wie sie der Fachmann ohne weiteres vornehmen kann, läßt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung so adaptieren, daß sie mit den verschiedensten Gerätetypen zusammenwirkt, die eine atemzuggetriggerte bzw. atemzugssynchrone Auslösung vorsehen. Somit bietet sich die Anwendung der neuen Vorrichtung z. B. in Geräten an, wie sie in der DE-A 19 17 911, DE-A 19 45 257, DE-A 30 40 641, DE-C 39 01 961, WO 90/13 327, WO 90/13 328, PCT(GB) 91/00 433, US-A 39 21 637, US-A 31 87 748 oder US-A 46 48 393 beschrieben sind, ohne daß die Anwendung der Erfindung auf diese Gerätetypen beschränkt wäre.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum atemzugsynchronen Auslösen eines mechanischen Schaltvorganges in Inhalationsgeräten mit einem Geberelement, welches auf den Unterdruck beim Einatmen durch das Inhalationsgerät anspricht, und einer Schalteinrichtung, die mit dem Geberelement in Wirkeingriff steht, dadurch gekennzeichnet, daß das Geberelement

eine flexible, am Rande eingespannte Membran (47) ist, die außerhalb des Strömungsweges der Luft beim Einatmen so in das Inhalationsgerät eingebaut ist, daß ihre eine Seite mit der Umgebungsluft in Verbindung steht und auf ihre andere Seite der beim Einatmen durch das Inhalationsgerät entstehende Unterdruck wirkt und der mechanische Auslöseelemente (50) zugeordnet sind, die mit dem Auslösemechanismus (45, 46) an der Schalteinrichtung (13, 19c, 22) im Wirkeingriff stehen.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Membranraum (48) vorgesehen ist, der auf der einen Seite durch die Membran (47) begrenzt ist und der einen Membrantopf (49) aufnimmt, dem Auslösestifte (50) zugeordnet sind, die beim Ansprechen der Membran auf den Unterdruck mit dem Schalt- und Auslösemechanismus (13, 19c, 45, 46) an der Schalteinrichtung in Wirkverbindung gebracht werden.

3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Schalteinrichtung eine Pumpe (19) zur Erzeugung eines atemzugsynchronen Fremdluftimpulses triggert, die mit einer entriegelbaren Vorspanneinrichtung (22, 19c, 13) in Verbindung mit einem Auslösemechanismus (45, 46) für die Entriegelung der Vorspannung, der im Wirkeingriff mit den mechanischen Auslöseelementen (49, 50) steht, versehen ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpe einen Pumpenraum mit einem Luftaustrittskanal (12a) und einem Pumpenkolben (19), welcher mittels manueller Betätigung gegen die Kraft einer Feder (22) vorspannbar und auf der dem Luftaustrittskanal (12a) abgewendeten Seite des Pumpenraumes verlinkbar ist, aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur auslösbaren Verlinkung an der dem Pumpenraum abgewandten Kolbenseite eine radialsymmetrische Halteklammer (19c) angebracht ist, die eine leicht schräge Haltefläche aufweist, die beim Spannen des Kolbens (19) mittels eines Auslöseknopfes (46) in Wirkverbindung mit einer ebenfalls leicht schrägen Fläche einer radialsymmetrischen Verriegelungsklammer (13) bringbar ist, die elastisch nachgebende Segmente besitzt, welche durch den Auslöseknopf spreizbar sind, und daß der Auslöseknopf (46) mit den Auslöseelementen (50) der auf den Unterdruck ansprechenden Membran (47) in Wirkverbindung ist, derart, daß beim atemzugsynchronen Ansprechen der Membran der Auslöseknopf (46) zumindest teilweise unter Aufhebung der Spreizung der Segmente der Verriegelungsklammer und damit der Verlinkung aus der Verriegelungsklammer (13) austreibbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Auslöseknopf (46) eine radiale Verdickung mit Schulteransatz und die Verriegelungsklammer (13) eine umlaufende Kante oder Nocken aufweist, derart, daß im vorgespannten Zustand des Kolbens (19) die Kante bzw. Nocken an der Verdickung anliegen.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit einem Gehäuse (36, 37) für das Inhalationsgerät, an welchem an einem Ende seitlich ein Mundstück (11) befestigt ist, wobei in diesem Gehäuseteil eine Dosiereinrichtung (8) für die zu inhalierende Wirksubstanz untergebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß im anderen Ende des Gehäuses die auf

Unterdruck ansprechende Membran (47) einschließlich des Auslösemechanismus für die vorgespannte Pumpe aufgenommen ist und im Mittelteil des Gehäuses die triggerbare Pumpe angeordnet ist.

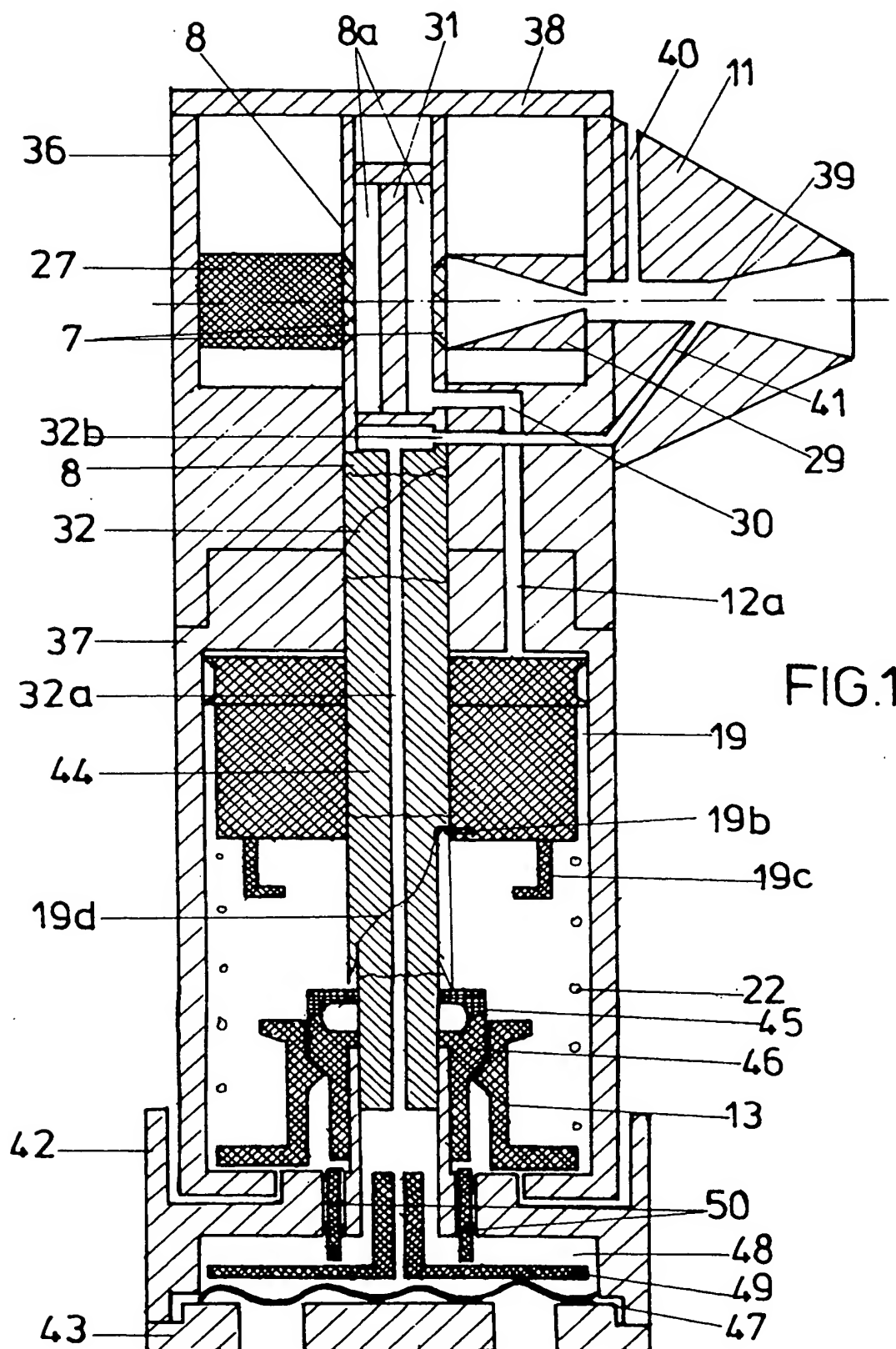
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß von dem Mundstück (11) durch das Inhalationsgerät hindurch bis hin zur Membran ein Unterdruckkanal (41, 32a) geführt ist.

---

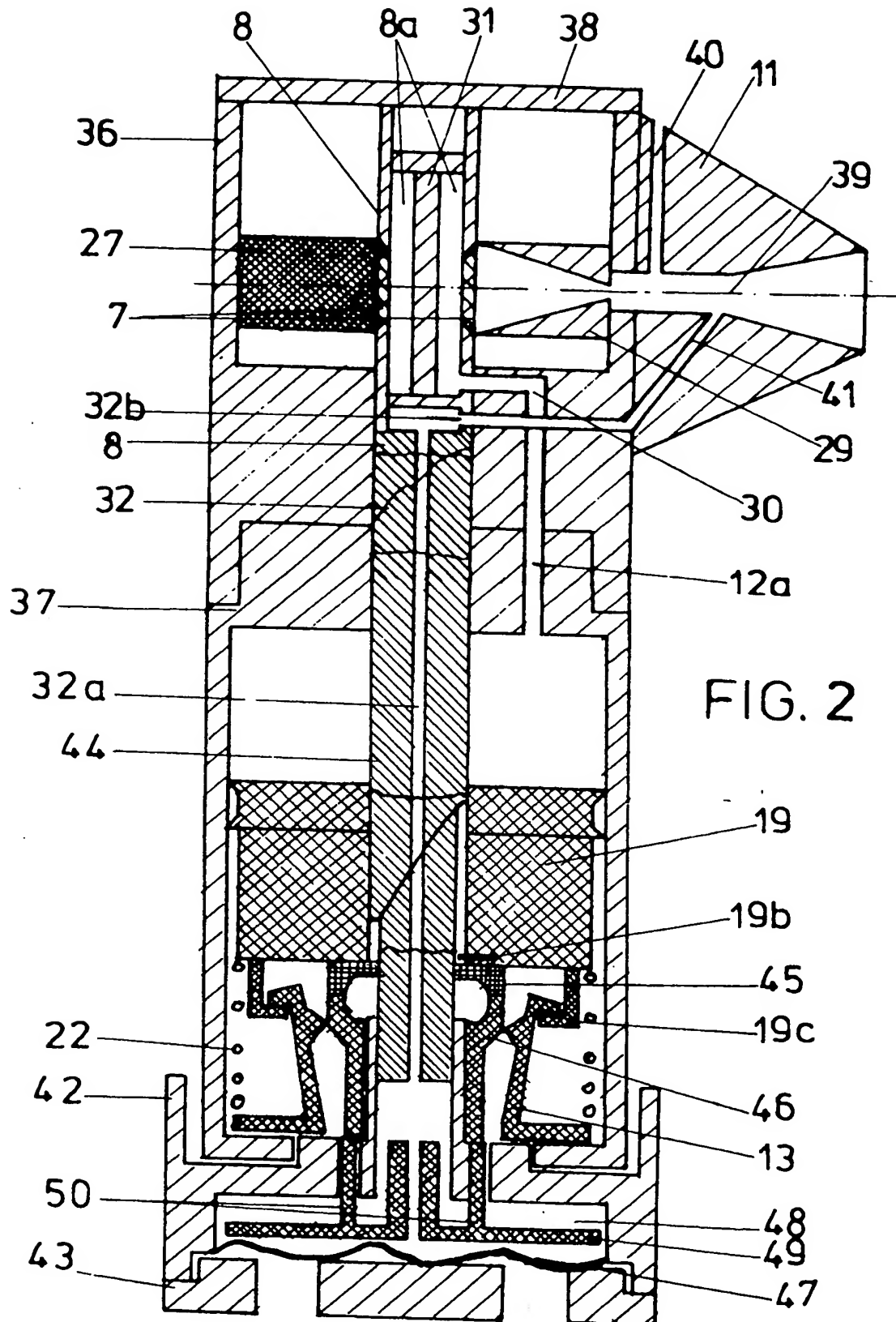
Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -







**DE4133274A1:** Vorrichtung zum atemzugsynchronen  
Ausloesen eines mechanischen Schaltvorganges

1. **Derwent Title:** Device for inhaling medicament - has  
internal mechanism actuated by breathing of user to mix  
powder with air [Derwent Record]